

- Mode 3. Джерело енергії – трифазна електрична мережа змінної напруги 690 В, при максимальному струмі 63 А. Максимальна потужність досягає 43 кВт, але частіше використовується зарядки половиною потужністю (22 кВт), такого в США немає, це швидка зарядка змінним струмом;

- Mode 4. Джерело енергії – електрична мережа постійної напругою до 600 В і при максимальному струмі до 400 А. Таким чином, максимальна потужність досягає 250 кВт. Стандарт заряду Mode 4 аналогічний стандарту Level 3 [12-15].

В результаті проведеного дослідження сформульовані наступні висновки:

- процес повного 100% заряду літій-іонного елемента батареї складається з двох етапів: заряд постійним струмом (до 80 % заряду), заряд постійної напругою (до 100 % заряду), при цьому зарядний струм знижується;

- системи заряду електромобілів в Європі згідно стандарту ІЕС 62196 класифікують по рівням потужності та по формі струму живлення: система заряду Mode 1 (максимальна потужність до 3,5 кВт, синусоїдальна електрична мережа з напругою до 250 В (однофазна) або 480 В (трифазна), сила струму до 16 А); система заряду Mode 2 (максимальна потужність до 7 кВт, синусоїдальна електрична мережа з напругою до 250 В або 480 В, сила струму до 16 А); система заряду Mode 3 (максимальна потужність до 43 кВт, трифазна електрична мережа змінної напруги 690 В, сила струму до 63 А); система заряду Mode 4 (максимальна потужність до 240 кВт, електрична мережа постійної напруги до 600 В, сила струму до 400 А).

СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТЯГОВОЇ АКУМУЛЯТОРНОЇ БАТАРЕЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Алексейчук Д.І., Лага Іхаб

Науковий керівник – Дзюбенко О.А., канд. техн. наук, доцент

(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Акумуляторні батареї електромобілів можуть експлуатуватися в досить широкому діапазоні температур, але їх зарядка є процесом, котрий потребує особливих умов і уваги. Вкрай низька або надмірна температура зменшують здатність до зарядки, отже, важливим аспектом ефективності зарядного процесу є забезпечення помірної температури акумулятора і навколишнього простору. Саме на це треба звернути увагу і обрати оптимальне рішення даної проблеми перегріву і переохолодження акумуляторних батарей.

Метою роботи є Підвищення ефективності зарядного процесу акумуляторних батарей шляхом реалізації електронної системи контролю та стабілізації температурного режиму роботи з використанням в якості терморегуючих елементів термоелектричних напівпровідникових перетворювачів. Для досягнення поставленої мети була запропонована схема стабілізації температурного режиму тягової акумуляторної батареї з управлінням на базі мікроконтролера, який безпосередньо контролює температуру акумулятора та регулює її у різних режимах за допомогою термоелектричних напівпровідникових перетворювачів.

Термоелектричні модулі Пельтьє є оборотними, тобто при зміні полярності постійного струму гаряча і холодна пластини міняються місцями. Це дає можливість використовувати модуль в режимі термо-реверсування - використовувати один і той самий елемент як для підігріву, так і для охолодження за допомогою зміни напрямку протікаючого струму. Як уже зазначалося, ступінь охолодження пропорційна величині струму, що проходить через термоелектричний перетворювач, що дозволяє при необхідності плавно регулювати температуру охолоджуваного об'єкта, причому з високою точністю.

Для вирішення задачі температурної стабілізації тягової акумуляторної батареї за допомогою термоелектричних модулів Пельтьє була запропонована схема системи контролю та управління, що складається з мікроконтролера, блоку управління та індикації, CAN-трансивера, датчиків температури, модулів Пельтьє і схеми управління термоелектричними модулями на імпульсному стабілізаторі струму і мостовій схемі.

При здійсненні зарядки акумуляторної батареї, система визначає температурні умови, якщо температура значно зменшується (приблизно -20°C (-4°F) в батарейному блоці, система управління температурою автоматично активує встановлені на поверхні акумуляторного модуля термоелектричні модулі Пельтьє для здійснення підігріву з метою поліпшення зарядного процесу.

Головним управляючим органом виступає мікроконтролер, який за допомогою датчиків температури акумуляторної батареї і температури навколишнього середовища визначає необхідний режим роботи термоелектричних модулів. Мікроконтролер також має зв'язок з основною бортовою інформаційною системою автомобіля по CAN інтерфейсу, що дозволяє визначати поточний стан акумулятора, його ємність, напругу, та інше, це дає змогу прогнозувати температурний режим акумулятора та завчасно реагувати на нього відповідними управляючими сигналами.

Крім того система має блок ручного управління та індикації, за допомогою якого система сповіщає водія про поточний температурний стан акумуляторної батареї та аварійний сигнал у випадку коли система не справляється з поставленою задачею.

Управління термоелектричними модулями здійснюється від бортового джерела живлення через імпульсний стабілізатор струму і мостовий транзисторний перетворювач. Стабілізатор струму дозволяє змінювати інтенсивність роботи термоелектричних модулів, а мостова схема виконує зміну полярності струму, що протікає через елементи, це дозволяє переходити від режиму підігріву до режиму охолодження в спекотну пору року.

АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ BMW І3

Романенко А.В., Євтушенко С.В.

Науковий керівник – Смирнов О.П., д-р техн. наук., професор

(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Світовий ринок електромобілів у світі стрімко зростає. Зважаючи на те, що ще 20 років тому електромобільний бізнес не розглядався як перспективний, то на сьогодні з упевненістю можна сказати, що майбутнє саме за електричними транспортними засобами.

Мета роботи полягає у підвищенні ефективності використання електричних транспортних засобів за рахунок дослідження та діагностики електрообладнання електромобіля BMW і3.

Основними компонентами електрообладнання електромобіля BMW і3 є наступні вузли та системи електроживлення:

- тягова високовольтна акумуляторна батарея (ТАБ);
- інтелектуальний датчик акумуляторної батареї;
- тяговий електричний двигун;
- електронний блок керування (ЕБК) електричним двигуном;
- генератор (відсутній в моделях І01 і І12), що працює від додаткового двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ);
- електронний блок керування (ЕБК) ДВЗ;
- споживачі електричної енергії (різні автомобільні системи: автономна система опалювання, навігація, інше електронне та електричне обладнання).

Ємність ТАБ батареї залежить від використовуваного варіанту електричного двигуна і комплектації автомобіля.

Критерії вибору ємності ТАБ:

- пускові якості холодного електричного двигуна;